
Místní energetická koncepce města Slavkov u Brna



Zpracoval:	Energetická agentura Vysočiny
Datum zpracování:	26.10.2022



Obsah

1. Identifikační údaje	3
1.1. Zadavatel koncepce:.....	3
1.2. Zpracovatel koncepce:.....	3
1.3. Předmět koncepce:	3
2. Analýza výchozího stavu	4
2.1. Popis lokality a energetické situace	4
2.1.1. Všeobecné údaje	4
2.1.2. Klimatické podmínky.....	5
2.1.3. Stávající infrastruktura	6
2.1.4. Pasportizace budov	7
2.1.5. Cíle MEK Slavkov u Brna	9
2.2. Analýza zdrojů energie.....	10
2.3. Analýza spotřeb energie.....	13
2.4. Balance mezi zdroji energie a její spotřebou	13
3. Možná řešení – zásobník projektů.....	14
3.1. Řešení 1	14
3.2. Řešení 2	20
3.3. Řešení 3	21
4. Optimální komplexní řešení energetiky – Energetický akční plán	25
4.1. Stručný popis proveditelného řešení.....	25
4.2. Popis technického řešení.....	25
4.3. Investiční potřeby realizovatelného řešení	25
4.4. Finanční zdroje pro realizaci řešení	25
4.5. Harmonogram realizace	25

1. Identifikační údaje

1.1. Zadavatel koncepce:

Název: Město Slavkov u Brna
Adresa: Palackého náměstí 65, Slavkov u Brna, PSČ 684 01
IČ: 00292311
Zastoupeno: Bc. Michal Boudný, starosta
Kontaktní osoba: Ing. Petr Lokaj, vedoucí odboru SMIR
e-mail: petr.lokaj@slavkov.cz

1.2. Zpracovatel koncepce:

Název: Energetická agentura Vysočiny
Adresa: Nerudova 1498/8, 586 01 Jihlava
IČ: 70938334
Zastoupeno: Ing. Zbyněk Bouda, jednatel
Kontaktní osoba: Ing. Ondřej Němec
e-mail: nemec@eav.cz

1.3. Předmět koncepce:

Předmět: Místní energetická koncepce města Slavkov u Brna
Datum: 26. října 2022

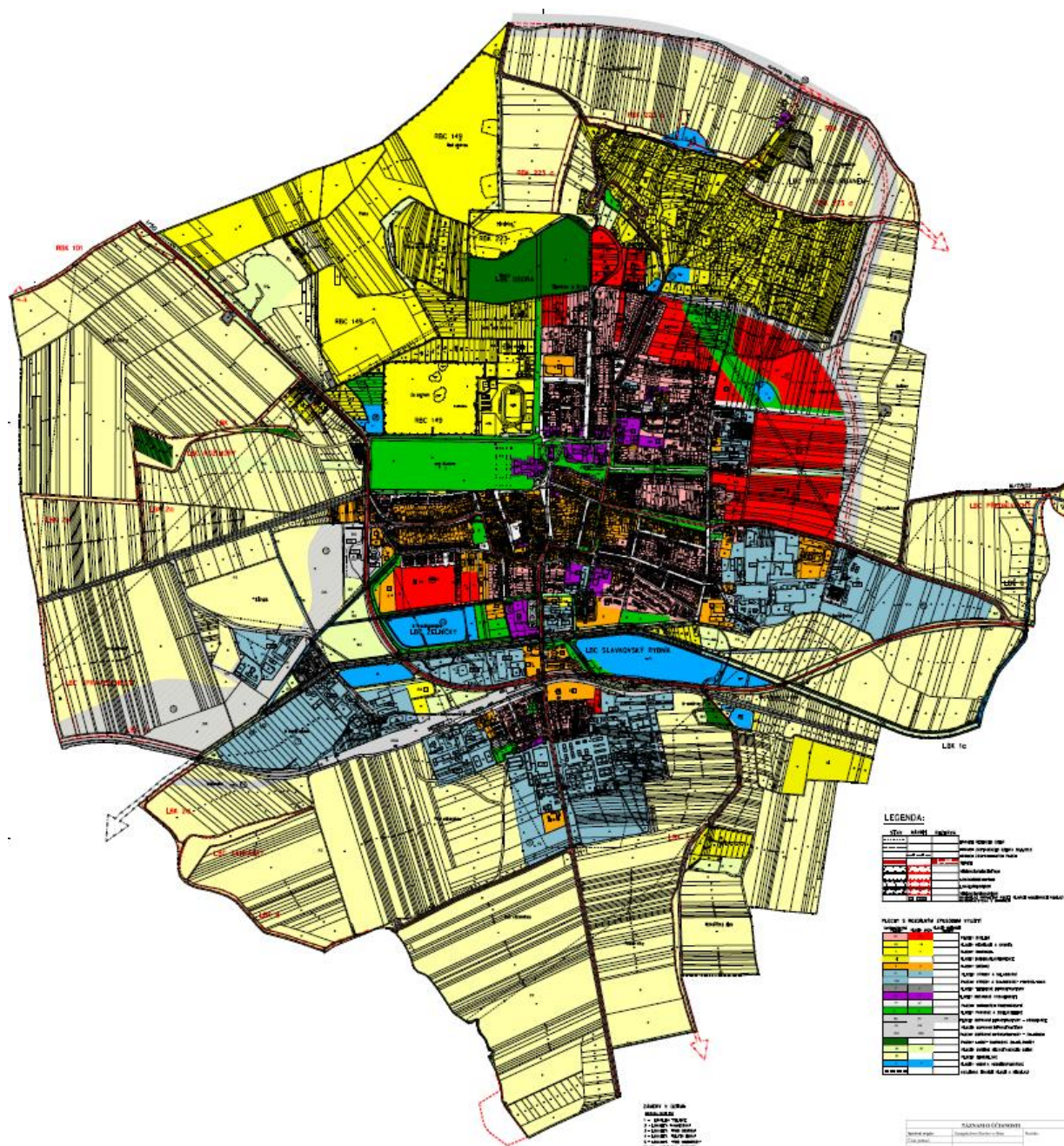
2. Analýza výchozího stavu

2.1. Popis lokality a energetické situace

2.1.1. Všeobecné údaje

Město Slavkov u Brna se nachází 20 km jihovýchodně od Brna v okrese Vyškov v Jihomoravském kraji v nadmořské výšce 211 m, katastrální výměra je 14,95 km². Ve Slavkově u Brna žije 6 921 obyvatel (k 1.1.2022), dle údajů ČSÚ došlo ve Slavkově v letech 2007 – 2018 k masivní výstavbě nových bytů – celkem 555 bytů za uvedené období. Zároveň byly v aktuálním územním plánu připraveny další významné plochy k bydlení v severovýchodní části města.

První písemný záznam o městě pochází z roku 1237. Slavkov u Brna je známý především bitvou Tří císařů, která se odehrála v roce 1805. Historické jádro města je městskou památkovou zónou a oblast slavkovského bojiště, které se nachází západně od města je krajinnou památkovou zónou.



Obrázek 1: Územní plán města Slavkov u Brna

Červeně jsou v územním plánu znázorněny nově plánované plochy bydlení.

2.1.2. Klimatické podmínky

Lokalita	Brno
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období	3,6 °C
Počet dní v topném období	232 dnů
Průměrná vnitřní teplota v objektu	20 °C

2.1.3. Stávající infrastruktura

Město Slavkov u Brna patří mezi regiony s nejnižší nezaměstnaností. Ve městě se nachází kvalitní občanská vybavenost – dvě základní školy, mateřská škola, základní umělecká škola, úřady, poliklinika, základny IZS, domov mládeže, dům s pečovatelskou službou, technické služby a další. Město dále provozuje zámek, koupaliště a městský stadion. Seznam budov zahrnutých v koncepci je uvedený níže.

popisné č.	parc.č.	LV	ulice	způsob využití
1	968	10001	Palackého nám.	zámek
64	65	10001	Palackého nám.	Městský úřad
65	66	10001	Palackého nám.	Městský úřad
89	544	10001	Palackého nám.	Panský dům
107	975	10001	Kolářkovo nám.	mateřská škola
108	974	10001	Kolářkovo nám.	bytový dům
109	938	10001	Fügnerova	bytový dům
110	937	410	Fügnerova	bytový dům
123	962	10001	Palackého nám.	spořitelna
126	966	4409	Palackého nám.	SC Bonaparte kulturní dům
187	2128	10001	Bučovická	bytový dům
212	1087/6	10001	Kaunicova	koupaliště
260	62/2	10001	Palackého nám.	Městský úřad
288	1372/2	10001	Malinovského	stará poliklinika (blíž k Jiráskově ul.)
324	1373/1	10001	Tyršova	nová poliklinika
495	6	10001	Komenského nám.	ZŠ Komenského
525	61	10001	Komenského nám.	ZUŠ Františka France
551	1372/1	10001	Malinovského	stará poliklinika (blíž k Tyršově ul.)
643	546	10001	Úzká	bytový dům
727	625/4	10001	Brněnská	správní budova (nebytové prostory)
1676	315/1; 315/2; 315/3; 316; 317; 318; 2689/5; 2689/6	10001	Čs.armády	bývalá budova VaKu
977	1696	10001	Tyršova	ZŠ Tyršova
986	1316	10001	Malinovského	požární zbrojnice
1191	2814	10001	sídlíště Nádražní	bytový dům
1192	2813	10001	sídlíště Nádražní	bytový dům
1193	2812	10001	sídlíště Nádražní	bytový dům
1227	1780/14	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1228	1780/15	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1229	1780/16	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1230	1780/17	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1237	1780/24	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1310	1784/88	10001	Zlatá Hora	kotelna ZH
1357	1650/12	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1358	1650/13	10001	Zlatá Hora	bytový dům
1444	2690/41	10001	Polní	DPS - penzion
1496	2690/93	10001	Litavská	bytový dům
1497	2690/92	10001	Litavská	bytový dům
1498	2690/91	10001	Litavská	bytový dům
bez č.p.	1089/2	10001	stadion	kabiny, šatny
bez č.p.	1695	10001	Tyršova	tělocvična ZŠ Tyršova

Identifikátor budovy	1444
Provozovatel budovy	Charitní sociálně právní poradna, pracoviště Slavkov u Brna
Adresa budovy	Polní 1444, 684 01 Slavkov u Brna
Parcelní číslo	2690/41
Katastrální území	Slavkov u Brna [750301]
Převažující využití budovy	dům s pečovatelskou službou
Komentář	

Tabulka 2: Identifikace budovy - pasport

Rok výstavby (odhad)	1995				
Zateplení obvodových stěn	Ano				
Odhad tloušťky zateplení	160	mm			
Zateplení střechy	Ano				
Odhad tloušťky zateplení	240	mm			
Výplně otvorů	nové s izolačním zasklením				
Zdroje vytápění	č. 1		č.2		č.3
Typ zdroje	Kotel na zemní plyn				
Počet ks	2	ks		ks	ks
Instalovaný výkon/příkon	96	kW		kW	kW
Odhad účinnosti zdroje	88	%		%	%
Zdroje přípravy TUV	č. 1		č.2		č.3
Typ zdroje	Nepřímotopný zásobník napojený na zdroj tepla				
Počet ks	1	ks		ks	ks
Instalovaný výkon/příkon	-	kW		kW	kW

Tabulka 3: Základní charakteristika budovy - pasport

Povinnost zpracovat PENB	ano
Je zpracován PENB	ano
Datum zpracování PENB	18. březen 2016

Tabulka 4: Průkaz energetické náročnosti budovy – pasport

EAN kód	Typ odběru	Jistič	Roční spotřeba		Sazba elektřiny
859182400200531767	NN - Nízké napětí	25	3,213	MWh	C02d

859182400200159756	NN - Nízke napětí	25	0,274	MWh	C02d
859182400200159770	NN - Nízke napětí	40	7,466	MWh	C01d
EIC kód/č. odb. místa	Typ odběru	Roční spotřeba			
27ZG600Z0001587A	zemní plyn	334	MWh	1202,4	GJ

Tabulka 5: Spotřeba energie

2.1.5. Cíle MEK Slavkov u Brna

Místní energetická koncepce má sloužit k definici a naplnění cílů řešeného území, zároveň však musí být v souladu s jinými strategickými dokumenty především územní energetickou koncepcí Jihomoravského kraje. Strategické cíle MEK by tedy měly být v souladu se strategickými cíli ÚEK Jihomoravského kraje, které jsou pro období 2018 - 2043 následující:

- Zvýšit bezpečnost a spolehlivost zásobování energií;
- Zlepšit hospodárnost užití energie;
- Podporovat udržitelný rozvoj

V souladu s ÚEK JK jsou definovány následující cíle MEK Slavkov u Brna:

- Ekonomicky a ekologicky udržitelný rozvoj teplárenství na území města Slavkov u Brna
 - o Zapojení alternativních zdrojů energie do městské SZTE (např. obnovitelné zdroje energie, tepelná čerpadla, kombinovaná výroba elektrické energie a tepla)
 - o Budování nových tras SZTE a s tím spojených objektových předávacích stanic
 - o Vytvoření podmínek pro připojení pro nově plánované plochy bydlení dle územního plánu v severovýchodní části města
- Využití potenciálu energetických úspor
 - o Zateplování stávajících budov k tomu vhodných
 - o Výstavba nových budov v nízkoenergetickém/pasivním standardu
- Snížení emisí škodlivých látek produkovaných zdroji na území města Slavkov u Brna
 - o Maximalizace využití SZTE pro zásobování tepelnou energií v městských budovách
 - o Náhrada nevyhovujících zdrojů energie v městských budovách

2.2. Analýza zdrojů energie

Cílem této kapitoly je zhodnocení stavu tepelného hospodářství města Slavkov u Brna. Město Slavkov u Brna provozuje 2 zdroje na základě licence na výrobu tepelné energie. Největším je kotelna Zlatá Hora (teplovodní soustava s celkovou délkou rozvodů 1,1 km). Tato soustava zásobuje okolo 360 bytů a do-
dává cca 8700 GJ/rok tepelné energie do těchto bytů.

č. popisné	parc. č.	LV	ulice	způsob využití	označení stanice	popis
1245		SBD	Zlatá Hora	bytový dům/předávací stanice	SO 107	přívod z kotelny, vytápěna z SO 107
1246		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 107
1243		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 108	přívod z kotelny, vytápěna z SO 108
1244		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 108
1242		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 109	přívod z kotelny, vytápěna z SO 109
1241		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 109
1239		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 110	přívod z kotelny, vytápěna z SO 110
1240		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 110
1238		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 110
1237	1780/24	10001		bytový dům		vytápěna z SO 110
1233		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 111	přívod z kotelny, vytápěna z SO 111
1234		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 111
1235		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 111
1236		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 111
1231		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 112	přívod z kotelny, vytápěna z SO 112
1232		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 112
1230	1780/17	10001		bytový dům/předávací stanice	SO 113	přívod z kotelny, vytápěna z SO 113
1229	1780/16	10001		bytový dům		vytápěna z SO 113
1228	1780/15	10001		bytový dům		vytápěna z SO 113
1227	1780/14	10001		bytový dům		vytápěna z SO 113
1367		SVJ		bytový dům/předávací stanice	SO 114	přívod z kotelny, vytápěna z SO 114
1366		SVJ		bytový dům		vytápěna z SO 114
1372		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO115	přívod z kotelny, vytápěna z SO 115
1373		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 115
1353		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 116	přívod z kotelny, vytápěna z SO 116
1354		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 116
1355		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 116
1356		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 116
1365		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 117	přívod z kotelny, vytápěna z SO 117
1364		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 117
1363		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 117
1371		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 118	přívod z kotelny, vytápěna z SO 118
1370		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 118
1369		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 118
1368		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 118
1352		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 119	přívod z kotelny, vytápěna z SO 119
1351		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 119
1350		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 119
1349		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 119

1348		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 119
1359		SBD		bytový dům/předávací stanice	SO 120	přívod z kotelny, vytápěna z SO 120
1360		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 120
1361		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 120
1362		SBD		bytový dům		vytápěna z SO 120
1358	1650/13	10001		bytový dům/předávací stanice	SO 121	přívod z kotelny, vytápěna z SO 121
1357	1650/12	10001		bytový dům		vytápěna z SO 121
1310	1784/88	10001		sklad č. 01		přívod z kotelny, odbočka pro vytápění
1310	1784/88	10001		kotelna	KOTELNA	odbočka pro vytápění přímo z kotelny

Tabulka 6: Předávací stanice a vytápěné objekty z kotelny Zlatá Hora 1310

Druhým zdrojem je kotelna Poliklinika Tyršova (teplovodní soustava s celkovou délkou rozvodů 0,1 km). Kotelna nyní dodává tepelnou energii souboru budov místní polikliniky ve výši cca 1400 GJ/rok.

po- pisné č.	parc.č.	LV	ulice	způsob využití	označení stanice	popis
bez č.p.	1372/3	10001	Malinovského	garáže ve dvoře polikliniky	KOTELNA	odbočka pro vytápění přímo z kotelny
324	1373/1	10001	Tyršova	nová poliklinika		odbočka pro vytápění přímo z kotelny
551	1372/1	10001	Malinovského	pouze Lékárna	LÉKÁRNA	přívod z kotelny, vytápěna ze stanice LÉKÁRNA
551	1372/1	10001	Malinovského	stará poliklinika (blíže k Tyršově ul.)	PLICNÍ	přívod z kotelny, vytápěna ze stanice PLICNÍ
288	1372/2	10001	Malinovského	stará poliklinika (blíže k Jiráskově ul.)		vytápěna ze stanice PLICNÍ

Tabulka 7: Předávací stanice a vytápěné objekty z kotelny Poliklinika Tyršova 324

Dále město provozuje několik dalších kotlen a zdrojů tepla, které již nepodléhají držení licence ERÚ. Mezi nejvýznamnější zdroje tepla patří kotelna umístěná v bytovém domě Nádražní 1191, která je zdrojem tepla pro vytápění a přípravu teplé vody pro budovu Nádražní 1191 a přidružené budovy bytových domů s adresy Nádražní 1192 a 1193.

V dané kotelně jsou instalovány celkem 4 zdroje plynové tepelné energie s roční výrobou tepla cca 800 GJ/rok.

popisné č.	parc.č.	LV	ulice	způsob využití	označení stanice	popis
1191	2814	10001	sidliště Nádražní	bytový dům	KOTELNA	odbočka pro vytápění přímo z kotelny
1192	2813	10001		bytový dům		odbočka pro vytápění přímo z kotelny
1193	2812	10001		bytový dům		odbočka pro vytápění přímo z kotelny

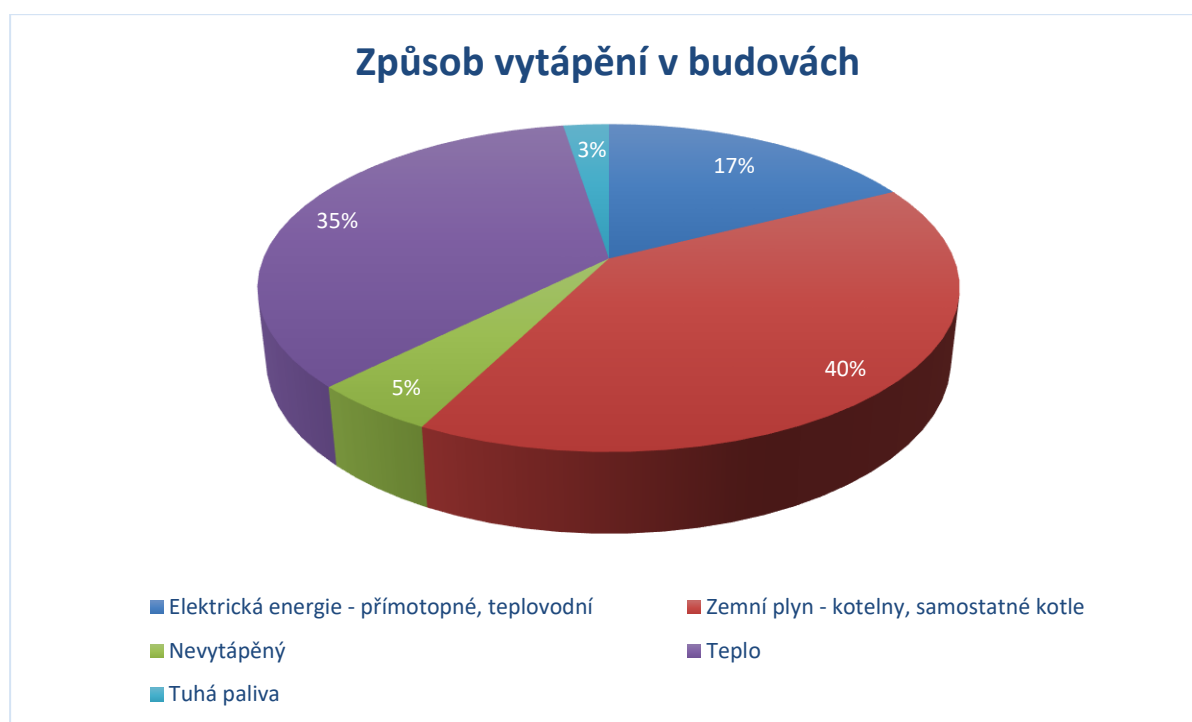
Tabulka 8: Předávací stanice a vytápěné objekty z kotelny sidliště Nádražní 1191

Dalším významným zdrojem tepla je kotelna umístěná v domově s pečovatelskou službou na adrese Polní 1444. V dané kotelně se nachází 2 zdroje tepla, které vytápí budovu a připravuje tepelnou energii v objemu cca 1200 GJ/rok.

V areálu ZŠ Slavkov u Brna, Komenského náměstí, se nachází dvojice kotelen s dvojicí kotlů v každé z nich a tyto kotelny vyrobí ročně tepelnou energii pro zmíněnou Školu, přidruženou Školku a Domov dětí a mládeže teplo ve výši cca xxx GJ/rok.

Druhá ze škol ve vlastnictví Města Slavkov u Brna a to ZŠ Slavkov u Brna, Tyršova má jednu kotelnu s dvojicí kotlů a dále samostatný zdroj tepla pro prostor tělocvičny. Tyto zdroje tepla vyrobí tepelnou energii ve výši xxxx GJ/rok.

Podíly jednotlivých energonositelů, kterými se vytápí ve sledovaných budovách v majetku města Slavkov u Brna jsou uvedeny v grafu níže



Graf 1: Způsob vytápění v městských budovách v rámci MEK

Z grafu je patrné, že největší podíl na vytápění městských budov má zemní plyn – 40 %. Ve 35 % budov se vytápí z centrálních kotelen – SZTE. Zbytek je vytápěn převážně elektrickou energií. Minimální zastoupení mají tuhá paliva.

2.3. Analýza spotřeb energie

Analýza spotřeby tepla dodávaného z kotelny Zlatá Hora 1310, Slavkov u Brna

Celková spotřeba tepla na vytápění 5 663,42 GJ/rok

Celková spotřeba tepla na přípravu TUV 2 761,63 GJ/rok

Spotřeba tepla dodávaného z kotelny Zlatá Hora 8 425,05 GJ/rok

2.4. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

3. Možná řešení – zásobník projektů

3.1. Řešení 1 – Vnitřní směrnice, energetický management

Doporučujeme zavedení vnitřní směrnice, která bude uživatele městských budov zavazovat k plnění obecně platných doporučení, která mohou vést k významným úsporám v běžném provozu budov ve vlastnictví města. Tyto úspory mohou dosahovat až 10 % celkové spotřeby energie. Tato opatření jsou popsána a rozdělena do kategorií níže. Zavedení těchto postupů vede k plnění aktivit energetického managementu, jež je možné získat i ve formě certifikace dle normy ISO 50 001, která nahrazuje povinnost zpracování energetického auditu města.

3.1.1. Vytápění objektu

Pro vytápění prostor a dodávku teplé užitkové vody byla vydána vyhláška č. 194/2007 Sb. (vyhláška, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům).

Základním pravidlem je potřeba dosáhnout úspor v mezích platného právního řádu. Hodnoty uvedené v jednotlivých opatřeních mohou být upravovány v případech, že dojde k centrální závazné regulaci rozhodnutím orgánů Evropské unie nebo rozhodnutím ústředních orgánů České republiky (regulační opatření jako reakce na mimořádnou situaci v zásobování státu zemním plynem, elektrickou energií, fosilními palivy). Hodnoty mohou být upraveny také v případě, že bude vyhlášen některý z krizových stavů podle krizového zákona, tedy na centrální nouzový stav nebo na městské úrovni stav nebezpečí z důvodu nedostatečného zásobování města palivy a energiemi, anebo v případě, kdy budou aktivovány na úrovni městské orgány krizového řízení pro řešení rozsáhlé mimořádné události vzniklé z tohoto důvodu.

Poznámka:

Z uvedené vyhlášky vyplývají následující výpočtové vnitřní teploty ve vytápěných místnostech

a) administrativních budov:

Kanceláře, čekárny, zasedací síně, jídelny	20 °C
Vytápěné vedlejší místnosti (chodby, hlavní schodiště, klozety, aj.)	15 °C
Vytápěná vedlejší schodiště	10 °C
Haly, místnosti s přepážkami	18 °C

Otopná sezóna je stanovena právním řádem jako období od 1. 9. do 31. 5. s tím, že spuštění a odstávka otopných systémů závisí na vývoji venkovních a zejména vnitřních teplot.

b) Školních budov

Učebny, kreslírny, rýsozny, kabinety, laboratoře, jídelny	20 °C
Učební dílny	18 °C
Tělocvičny	15 °C
Šatny u tělocvičen	20 °C
Vytápěné vedlejší místnosti (chodby, schodiště, klozety aj.)	15 °C

c) Zdravotnických středisek, nemocnic

Ordinace	24 °C
Čekárny, chodby, WC	20 °C
Pokoje pro nemocné	22 °C
Vyšetřovny, přípravný	24 °C
Koupelny	24 °C
Operační sály	25 °C
Předsíně, chodby, WC, schodiště	20 °C

d) Domovech důchodců a obdobných sociálních zařízeních

Obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, kuchyně, aj.	20 °C
Koupelny	24 °C
Klozety	20 °C
Vytápěné vedlejší místnosti (předsíně, chodby, aj.)	15 °C
Vytápěná schodiště	10 °C

Regulace vytápění v bytových místnostech

Termostatické hlavice na otopných tělesech v kancelářích a bytových místnostech a ve skutečně, s přiměřenou četností (nikoliv jen nahodile), využívaných čekárnách pro návštěvy, pokud jsou jimi radiátory vybaveny a pokud jsou funkční, musí být nastaveny nejvýše na hodnotu 2,5. Doporučené nastavení je v rozsahu 2-3 (teplota cca 16 až 21 °C). Tato teplota odpovídá požadovaným teplotám norem. Dále je možné nastavení teploty v souladu s projektovou dokumentací vytápění, pokud tato dokumentace je k dispozici.

V případě, že kancelář, jednací místnost nebo jiná obytná místnost nebude delší dobu (zejména po dobu delší než jeden pracovní den) užívána, je třeba volit nastavení jako u chodeb a předsálí (viz bod 2).

V případě prostor s otopnými tělesy vybavenými pouze mechanicky regulovatelnými ventily, jsou-li tyto funkční, je třeba citlivým průběžným nastavováním udržovat přiměřenou teplotu v místnosti (teplota cca 18 až 21 °C).

Regulace vytápění na chodbách + předsálí

Termostatické hlavice na otopných tělesech na chodbách a v předsálí (foyer), pokud jsou jimi radiátory vybaveny a pokud jsou funkční, musí být nastaveny nejvýše na hodnotu 2 (pokud není prostor využíván jako čekárna). Doporučené nastavení je v rozsahu 1 až 2 (teplota cca 14 až 16 °C),

Regulace vytápění v kuchyňkách a na toaletách

Termostatické hlavice na otopných tělesech v kuchyňkách a na toaletách, pokud jsou jimi radiátory vybaveny a pokud jsou funkční, musí být nastaveny nejvýše na hodnotu 2. Doporučené nastavení je v rozsahu 1 až 2 (teplota cca 14 až 16 °C).

Pokud je dostatečné temperování prostor toalet (včetně předsíní s umyvadly) sdílením tepla z okolních prostor a stavebních konstrukcí, je třeba udržovat nastavení termostatických hlavic na nejnižší stupni (úroveň je označena symbolem sněhové vločky), popř. zcela uzavřít mechanickou regulaci průtoku otopné vody tělesem.

Omezení užívání elektrických přímotopů a jiných přídavných topidel

Nedoporučuje se používání doplňkových zdrojů tepla mimo otopný systém budov, tedy zejména elektrických přímotopů (včetně infrazářičů), ke zvyšování teploty v kancelářích či k vývinu směrově orientovaného sálavého tepla. V případě výrazně nízké teploty v místnosti by mělo být zváženo, zda není možné pracovní činnost vykonat v náhradních prostorách, kde je teplota dostatečná.

3.1.2. Větrání – výměna vzduchu

Podmínky pro větrání - řízené efektivní větrání

V průběhu otopné sezóny se důrazně nedoporučuje nepřetržité nebo dlouhodobé větrání otevřeným nebo přotevřeným oknem (např. na tzv. ventilačku). Pro získání čerstvého vzduchu a vyvětrání vzduchu vydýchaného a zavlhlého je třeba několikrát denně souběžně otevřít všechna okna a dle možností i dveře na kratší časový interval. Současně (nebo ještě lépe v mírném, cca 15timinutovém předstihu před větráním) je nezbytné nastavit termostatické hlavice na otopných tělesech, jsou-li instalována a jsou-li funkční, na nejnižší možnou teplotu (zpravidla stupeň označený symbolem sněhové vločky), popř. uzavřít mechanicky ovládané ventily otopných těles (bez termostatické hlavice), pokud jsou funkční. Bezprostředně po vyvětrání je třeba termostatické hlavice či mechanicky ovládané ventily vrátit do původního nastavení. V průběhu otopné sezóny je zakázáno používání tzv. mikroventilace (odtěsnění okna s malou štěrbinou) s výjimkou případů, kdy jde o prostory zatížené zvýšenou vlhkostí vyplývající z porušené hydroizolace stavebních konstrukcí nebo z jiných, např. provozních příčin, a to v pracovní době i mimo ni.

Musí být zajištěna průběžná kontrola uzavření oken a dveří, zejména při opouštění pracoviště, ale také po skončení každého intervalu větrání.

3.1.3. MAR – měření, regulace otopných a jiných energetických systémů v budově

Měření a regulace se vzhledem k neustále rostoucím nákladům na energie stává klíčovým oborem při provozování otopných soustav. Návrh otopné soustavy vychází z výpočtu tepelných ztrát, ve kterém figuruje oblastní výpočtová venkovní teplota. Ta se však od reálné venkovní teploty liší, proto je třeba zajistit, aby teplo vyvinuté otopnou soustavou bylo správně využito. K tomuto účelu slouží regulace vytápění.

Nejrozšířenějším způsobem regulace je používání termostatických ventilů a termostatických hlavice, které umožňují automatickou regulaci vytápění a udržují nastavenou teplotu vzduchu v místnosti bez ohledu na přítomnost uživatele. Množství protékajícího otopného média termostatickým ventilem je řízeno pomocí termostatické hlavice fungující na principu tepelné dilatace kapaliny, plynu, nebo pevné látky. Vzhledem k tomu, že každé otopné těleso obsahuje jeden termostatický ventil a termostatickou hlavici, je tím plně zabezpečována individuální regulace každého otopného tělesa. Termostatická hlavice reaguje na veškeré tepelné zisky ve vytápěné místnosti (sluneční zisky, teplo produkované dalšími spotřebiči, živočišné teplo atd.). Termostatické hlavice existují v řadě provedení, např. s odděleným teplotním snímačem, s dálkovým ovládáním nebo elektronické, obsahující programátor.

K regulaci lokálních zdrojů tepla se používají prostorové termostaty, které slouží k porovnávání požadované a aktuálně změřené prostorové teploty. Součástí každého termostatu jsou: teplotní snímač měřící pokojovou teplotu, funkční prvky pro nastavení požadované teploty a relé ke spínání připojených zařízení (hořák, čerpadlo apod.). Termostaty se dělí na mechanické a digitální, přičemž digitální obsahují funkce, které si uživatel může nakonfigurovat. Nevýhodou prostorových termostatů je, že zdroj tepla je ovládán podle vnitřní teploty naměřené pouze v jedné (referenční) místnosti.

Systémy, které umožňují řízení vytápění na základě prostorových teplotních snímačů umístěných ve více místnostech, se nazývají zónové.

Regulace teploty v místnosti podle aktuální venkovní teploty spočívající v nastavení teploty topné vody se nazývá ekvitermní regulací. Při nižší venkovní teplotě je požadována vyšší teplota dodávané topné vody, aby došlo k rovnováze mezi dodaným teplem a tepelnými ztrátami místnosti, při vyšší venkovní teplotě naopak. Pro danou místnost lze stanovit soustavu tzv. ekvitermních křivek, které popisují vzájemnou závislost teploty topné vody, místnosti a venkovní teploty. Doba sebou přináší požadavky na využívání moderních systémů a technologií, které se o budovu starají, řídí a monitorují její stav.

Na tomto základě vznikl nový obor, který se nazývá "automatizace budov". V dnešní době již každá moderní budova obsahuje různé technologie, které zajišťují komplexní řízení a správu celé budovy. Tyto technologické systémy automatizace budov využívají různých komunikačních protokolů od jednodušších a levnějších po dražší, za to vysoce sofistikované.

Většina kotlů zvládá základní regulaci. Kotel měří venkovní teplotu a řídí směšovací ventil "topení" nebo hořák zcela sám.

U větších budov, kde je více topných větví do různých míst objektu, které mají jiné nároky na vytápění, jsme nuceni využít buď rozšíření regulace (pokud to daný typ kotle umožňuje) nebo lépe použít řídicí systém (PLC regulátor). PLC regulátor můžeme navrhnout a přizpůsobit podle velikosti kotelny.

3.1.4. Ostatní spotřebiče

Podmínky pro provoz varných konvic a dalších tepelných spotřebičů (vařiče, mikrovlnné trouby apod.)
Užívání tepelných elektrospotřebičů, zejména varných konvic, vařičů, mikrovlnných a jiných trub musí být regulována na nezbytnou, efektivní míru. Zejména ve varných konvicích je třeba ohřívat vodu pouze

v množství, které bude následně spotřebováno, jen s nezbytnou rezervou. Ohřátá voda musí být neprodleně po ohřevu použita, aby se zamezilo opakovanému přehřívání.

S přiměřenou odpovědností je třeba přistupovat i k užívání dalších druhů elektrospotřebičů.

Spotřebiče s pasívním odběrem (standby režim)

U spotřebičů se standby (pohotovostním) režimem je třeba vnímat, že vykazují pasívní odběr elektrické energie v době, kdy nejsou využívány. Proto musí být odpovědně zvažováno, kdy je používání standby režimu potřebné a vhodné. Je-li identifikován tento režim uživatelem zařízení jako nadbytečný, z provozního hlediska nepotřebný pro určitý časový interval, musí být zařízení odpojeno od napájení ze sítě. Odbor informatiky v případě odůvodněné potřeby navrhne v této věci konkrétní režimová opatření.

Užívání chladniček a myček nádobí

U všech aktivních chladniček je třeba dbát na včasné odstraňování případné námrazy. Dále je třeba zkrátit dobu otevření dvířek chladničky na nebytnou dobu a dbát na jejich řádné uzavření, přitom v přiměřených intervalech kontrolovat stav těsnění dvířek, zda plní svoji funkci.

V případě myček nádobí je třeba odpovědně zohledňovat skutečnost, že hospodárné využívání souvisí s naplněním kapacity zařízení, a tuto skutečnost brát na zřetel při rozhodování o využívání spotřebiče. V úvahu však musí být bráno i hygienické hledisko.

Užívání nuceného větrání a chlazení prostor – klimatizací

Nucené větrání prostor je potřeba uvážlivě využívat dle aktuální potřeby. Každý poslední uživatel technického zařízení a každý poslední uživatel větraných prostor by však měl zajistit vypnutí zařízení pro časový úsek, kdy jeho provoz není nezbytný (zejména když jsou prostory prázdné a v mimopracovní době).

Klimatizaci je možné využívat jen v případě odůvodněné potřeby. Klimatizace s automatickou regulací požadované teploty může být nastavena jen na teplotu 23 °C nebo vyšší. Při použití klimatizace je třeba respektovat požadavek přítomných osob (interních i externích klientů) v klimatizovaných prostorech na zmírnění chladicího účinku, intenzity ventilace či na vypnutí klimatizace, pokud uvádějí jako důvod zdravotní rizika (např. jsou alergičtí nebo náchylní k onemocnění vlivem nachlazení působeného funkcí zařízení).

3.1.5. Spotřeba vody + příprava teplé vody

Podmínky pro užívání teplé užitkové vody z vodovodu - teplou užitkovou vodu z vodovodu je třeba užívat odpovědně, přiměřeným způsobem s ohledem na potřebu provozních úspor, nikoliv nadbytečně. Teplá užitková voda z vodovodu je určena pouze pro osobní hygienu (zejména mytí rukou), mytí nádobí a úklid, z hygienických důvodů není vhodné používat teplou vodu z vodovodu k potravinářskému účelu (pro přípravu nápojů, popř. jídel).

Cirkulaci teplé vody omezit na nezbytné minimum dle potřeby a denní doby.

Při mytí nádobí je třeba vždy zvažovat možnost úspor a v případech, kdy to není efektivní, nemýt nádobí pod tekoucí vodou. Zpravidla při větším počtu kusů k umytí je úspornější umýt nádobí v menším množství napuštěné teplé vody s mycím přípravkem a poté umyté nádobí opláchnout studenou vodou. Mytí

nádobí v myčce je zpravidla při využití kapacity myčky efektivnější (úspornější), než ruční mytí stejného množství nádobí.

3.1.6. Umělé osvětlení

Podmínky pro užívání osvětlení

Užívání osvětlení jednotlivých prostor musí být regulováno s odpovědností. Využívat zařízení je třeba dle potřeby, tak, aby byly světelné podmínky na pracovištích a při užívání dalších prostor přiměřené, plně akceptovatelné, pro uživatele příjemné. Naopak je třeba důsledně zhasínat (vypínat osvětlení) u prostor aktuálně neužívaných. Přednost před požadavkem na energetickou úsporu mají hygienické podmínky pro práci a požadavky na zajištění bezpečnosti pohybu osob, zejména na schodištích.

Je třeba provést revizi všech osvětlovacích těles. Ve všech případech, kde jsou dosud vláknové žárovky, je nutno je nahradit žárovkami LED. Náhrada zářivek za LED svítidla by měla být vždy posouzena s ohledem na technické možnosti.

3.1.7. Způsob užívání služebních motorových vozidel

Pracovní cesty motorovými vozidly (služebními i soukromými)

Při rozhodování o pracovních cestách je třeba s větší důsledností hodnotit otázku přínosu pracovní cesty ve vztahu k vyvolaným výdajům (zvažovat, zda se pracovní cesta má uskutečnit, zda je to účelné, efektivní a hospodárné), posuzovat možnosti volby konkrétního řešení a jeho parametrů (spojování cest, obsazenost vozidel atd.) a v případech, kdy to lze bez negativního vlivu na výkon pracovní činnosti, preferovat před prezenční formou komunikaci vzdálenou, vedenou prostřednictvím technických prostředků (telefon, videokonferenční jednání).

Služební motorová vozidla musejí být využívána hospodárným způsobem (bezpečná, úsporná, „defenzivní jízda“ s předvídatostí se snahou spořit palivo, brzdy, pneumatiky), přitom však přiměřeně zvyklostem a s ohledem na okolí (zejména s ohledem na pravidla a plynulost silničního provozu).

3.1.8. Plán pro případ krizového vývoje

Je třeba provést analýzu možností zajištění neopominutelných činností pro případ krizového vývoje v oblasti energetiky (významné omezení dodávek zemního plynu a elektrické energie příp. jejich úplné přerušení). Zejména si vytvořit přehled o tom, které činnosti je nezbytné vykonávat nepřetržitě, které lze odložit, s jakými riziky a za jakých podmínek, které prostory lze uživatelsky sloučit.

Rostoucí rizika případného (dlouhodobějšího) výpadku dodávek energie z elektrizační soustavy ČR vytvářejí nutnost přípravy preventivních plánů a konkrétních opatření, jak za těchto situací zachovat v alespoň částečném rozsahu zásobování el. energií ze zdrojů nacházejících se na území města.

V rámci připravenosti na řešení krizových situací, se jeví jako vhodné podporovat zabezpečení budov náhradními zdroji elektrické energie k zajištění nouzového přežití obyvatel, v případě dlouhodobého přerušení dodávek elektrické energie.

3.1.9. Nové zdroje

Významným zdrojem elektrické energie se stále více stává využití slunečního záření. Tato technologie bude mít v budoucnu stále příhodnější technické a ekonomické parametry a postupně může být masivně implementována i do jiných výrobků a zařízení (např. stavební materiály apod.), čímž se její zavádění dále usnadní. Velkým zlomem v rozvoji těchto zdrojů je využívání akumulátorů, které umožňují skladovat vyrobenou energii a následně ji spotřebovat v místě výroby dle potřeby. Takovýto systém přispěje k energetické bezpečnosti (dodávka při krátkodobém výpadku), je součástí projektů inteligentních sítí. Vhodným doplňkem stávajících systémů je i instalace tepelných čerpadel pro vytápění a přípravu teplé vody. Instalace čerpadla dimenzovaného zejména podle celoroční spotřeby teplé vody přinese výrazné snížení nákladů. Provoz tepelného čerpadla vzduch – voda by měl být optimalizován pro maximální využití nejvyšší teploty venkovního vzduchu (doplnění akumulací nádobou).

Interní provozní opatření ke snížení spotřeby zemního plynu, elektrické energie a pohonných hmot Tato opatření vycházejí z potřeby šetřit provozní výdaje v době významného nárůstu cen, zejména elektrické energie a zemního plynu. Některá z nich jsou těžko kontrolovatelná, neboť nelze objektivně hodnotit nezbytnou potřebu, proto je nutné jako základní princip akceptovat princip odpovědného přístupu každého jednotlivce při nakládání s veřejnými hodnotami a princip vědomé sebekontroly.

3.2. Řešení 2 – Modernizace zdrojů tepla

Po analýze stávajícího stavu bylo vyhodnoceno, že ve více jak 55% procentech budov vlastněných městem Slavkov u Brna jsou instalovány vyhovující a efektivní zdroje tepla. Ve 13 budovách je potom vhodné zvážit výměnu starých plynových zdrojů tepla za nové kondenzační plynové kotle s vyšší účinností spalování paliva. Ve čtyřech budovách je potom vhodné zvážit výměnu původních neefektivních zdrojů za tepelná čerpadla. Níže konkrétní seznam budov vhodných k řešení.

Budova	89	108	109	110	126	288	324	495	551	643	977	1191	1192	1193	1444
výměna zdroje za kondenzační	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
výměna zdroje za TČ			x	x											

V objektu Kolářkovo nám. 108 (bytový dům) se topí tuhými palivy, navrhujeme výměnu za plynové kondenzační kotle příp. tepelná čerpadla. Úsporu energie u tohoto objektu by bylo nutné spočítat na základě faktur za tuhá paliva k objektu.

Navržená výměna zdrojů za tepelná čerpadla u objektů 109, 110 a kondenzační kotel u objektu 1444 povede k úspoře energie, avšak vzhledem ke skutečnosti, že odběrná místa jsou vedená přímo na nájemce nelze tuto úsporu zohlednit pro město ani ve spotřebované energii ani v nákladech.

Odhad celkové úspory energie dosažené výměnou zmíněných zdrojů tepla je 150 – 300 MWh/rok.

Řešení 3 – instalace FVE panelů

Vzhledem ke skutečnosti, že část objektů ve vlastnictví města je vytápěno elektrickou energií, přičemž některé z objektů nemají plynofikaci a zároveň kvůli aktuální situaci na trhu s energiemi je vhodné řešit také variantu instalace fotovoltaických panelů na střechy objektů pro výrobu alespoň části energie spotřebovávané v budovách. Jako vhodné pro instalaci FVE panelů se jeví téměř polovina řešených budov, jsou uvedeny v tabulce níže.

Budova	10 8	11 0	12 6	18 7	21 2	26 0	28 8	32 4	49 5	52 5	55 1	72 7	13 10	14 44	14 82	14 96	14 97	14 98	16 76	sta- dion
instalace FV panelů	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

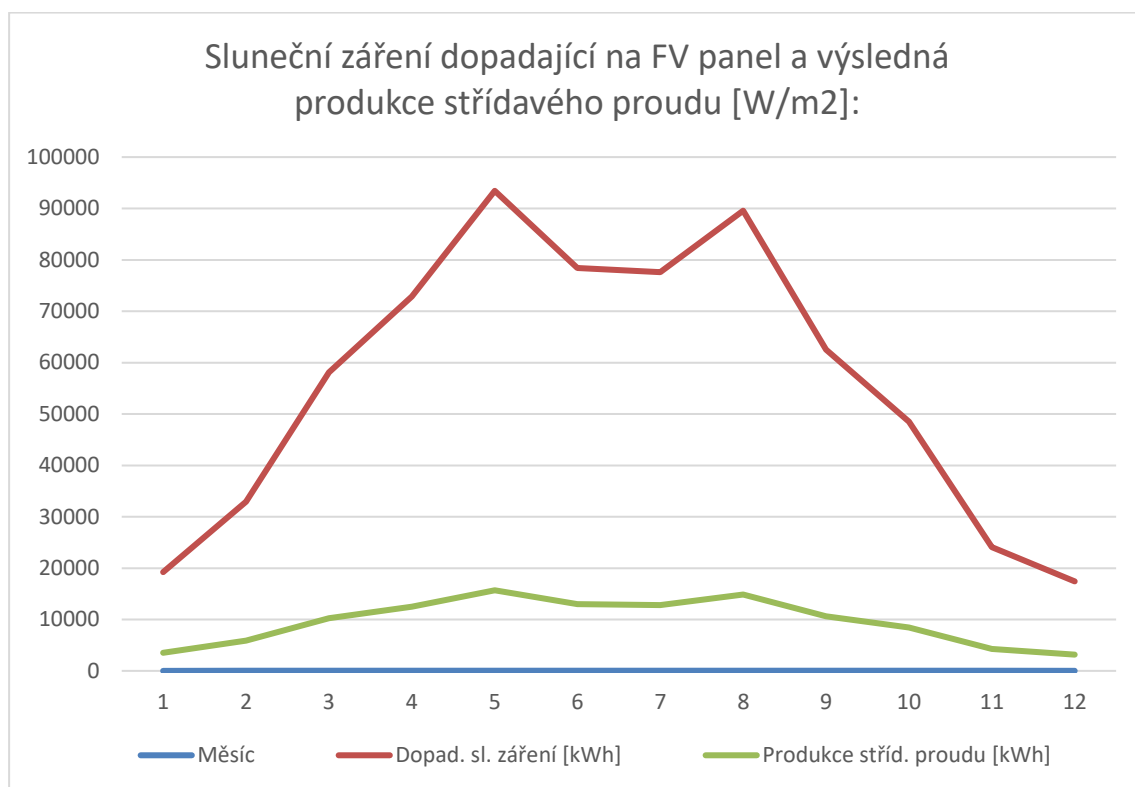
Instalací fotovoltaických panelů na střechách objektů se zvýší soběstačnost provozu budovy a minimalizuje odběr elektrické energie. Vyrobenou elektrickou energii je v současné době vhodné využít primárně pro vlastní spotřebu v budovách s minimální dodávkou přebytku výroby do rozvodné sítě. Tento návrh FV systému se provádí na základě dostupnosti ploch střech budov a měsíčních spotřeb elektrické energie v budovách. Konkrétní návrh FVE musí provést projektant FVE, a optimalizovat vytipovanou variantu výkonu a provozu na skutečný odběr el. energie.

Plochy střech pro možnou instalaci FV systému

Pro návrh FVE je potřeba vytipovat vhodné plochy střech pro možnou instalaci FV systému včetně statického posouzení možností uložení FV panelů. Dále je potřeba zohlednit místa, kde není možné instalovat panely z technologického hlediska, případně instalaci překáží prvky na střechách a blízkém okolí, jako jsou např. světlíky, vzduchotechnické jednotky, akustické stěny k jednotkám VZT, vikýře a podobné překážky znemožňující instalaci FV systému.

Ploché střechy umožňují natočení panelů a nastavení jejich sklonu na optimální úroveň. Šikmé střechy jsou omezené nutností vhodné orientace ke světovým stranám, sklon panelů lze již do jisté míry upravit pomocí konzolí. V rámci projektových příprav je v první řadě nutné posoudit statikem vhodnost dané střechy z pohledu zátěže panelů a jejich samozátěžové konstrukce. Dále je třeba prověřit krytinu budovy z pohledu požární odolnosti, a pak lze přistoupit k samotnému návrhu konkrétního typu, počtu a přesné velikosti fotovoltaické elektrárny, včetně zapracování možné problematiky stávajícího hromosvodu a blízkosti FVE. Dle možností střechy a její orientace se navrhuje možný instalovaný špičkový výkon roční výroby. Tento návrh je optimalizován na měsíční průběh spotřeby energie v dané budově, či areálu tak, aby nedocházelo k vysokým přebytkům elektrické energie, a byl minimalizován prodej el. energie do sítě. Před samotnou instalací FVE je nutné prověřit a specifikovat nároky na úpravu elektroměrového rozvaděče, dle platných norem, vyhlášek a požadavků distribučních společností. Instalace FV systému bude vyžadovat úpravu kabelových cest. Zde je třeba počítat i s nutností stavebních úprav z pohledu potřeby vedení kabelů od FV panelů po rozvaděče a ostatní komponenty nutné k provozu.

V následujícím grafu je znázorněná výroba fotovoltaické elektrárny v oblasti Brno o instalovaném špičkovém výkonu 100,3 kWp a porovnání s dopadajícím zářením.



3.3. Řešení 4 – instalace KVET

Dalším doporučením je využití kombinované výroby elektřiny a tepla. Kogenerační jednotky by bylo vhodné instalovat v následujících objektech.

Budova	1	126	1310
instalace KVET	x	x	x

3.4. Řešení 5 – Rozšíření SZTE a připojení městských budov

Na základě pasportizace budov se nabízí připojit ke stávající SZTE provozované městem Slavkov následující budovy

Budova	495	977	986
instalace KVET	x	x	x

3.5. Řešení 6 – Měření a regulace

Dalším navrhovaným opatřením je kompletní instalace měření a regulace, která se jeví jako vhodná ve 35 % budov, a to konkrétně v následujících městských objektech:

Budova	288	324	495	551	977	1227	1228	1229	1230	1237	1310	1357	1358	1444
Instalace MAR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3.6. Řešení 7 – Výměna výplní stavebních otvorů

I přesto, že většina městských budov má výplně stavebních otvorů měněné, stále je téměř čtvrtina budov se stávajícími výplněmi, tedy vhodná k rekonstrukci.

Budovy vhodné k výměně výplní stavebních otvorů:

Budova	109	110	123	126	187	643	727	986	1310	1676	stadion
Výměna oken	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3.7. Řešení 8 – Zateplení městských budov

Nezateplených městských budov je cca 30%. Seznam městských budov vhodných k zateplení pláště a/nebo stropní/střešní konstrukce:

Budova (identifikátor)	1	64	65	89	107	108	109	110	123	126	187	495	525
zateplení pláště					x			x		x	x		x
zateplení stropu/půdy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Budova (identifikátor)	643	727	977	986	1310	1482	1676	stadion
zateplení pláště	x	x		x	x	x	x	x
zateplení stropu/půdy	x	x	x	x	x		x	x

3.8. Řešení 9 – Výměna osvětlení v objektech města

Dalším úsporným opatřením je náhrada stávajícího neefektivního osvětlení v městských budovách za nové nově LED zdroje.

Budova	107	108	126	212	288	324	495	551	727	977	986	1191	1192	1193	1310	1444
Náhrada za LED	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

navržené samostatně pro každý objekt či segment v rámci obecního majetku a typově (pro každý druh objektu apod.) v ostatních sektorech (bydlení apod.)

4. Optimální komplexní řešení energetiky – Energetický akční plán

4.1. Stručný popis proveditelného řešení

4.2. Popis technického řešení

4.3. Investiční potřeby realizovatelného řešení

4.4. Finanční zdroje pro realizaci řešení

4.5. Harmonogram realizace